


Method for producing a laminated heat exchanger and heat exchanger according to this method

Patent number: DE3413999
Publication date: 1985-11-07
Inventor: THOMAE RUDOLF DIPL ING (DE)
Applicant: THERMAL WAERME KAELTE KLIMA (DE)
Classification:
 - international: F28F1/02
 - european: F28F1/02, F28F9/26
Application number: DE19843413999 19840413
Priority number(s): DE19843413999 19840413; DE19840011661U 19840413

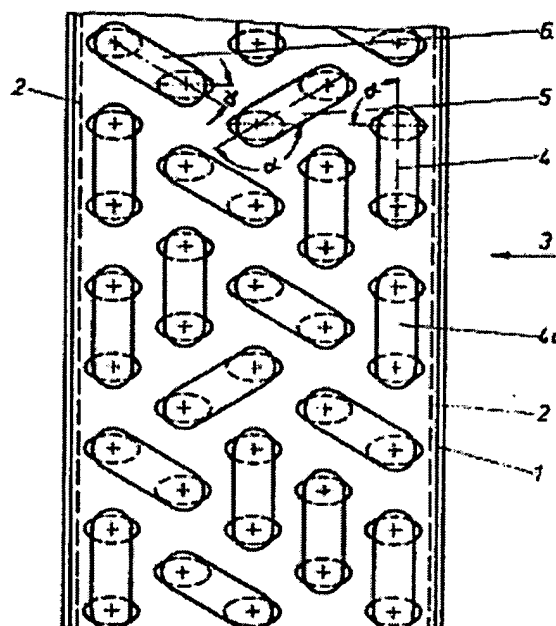
Also published as:

 DE8411661U (U1)

Abstract of DE3413999

The invention relates to laminated heat exchangers which consist of tubes having an oval or similar cross-section which extend through openings in the laminas at right-angles to the lamina direction, the tubes being joined by widening to the laminas in a thermally conductive and mechanical fashion. In order to be able to carry out different circuit connections in such heat exchangers, for the purpose of achieving optimum performance, use has previously always been made of round tubes, either in the form of straight tubes with return bends soldered in on both sides or with tubes bent in a hairpin shape and having return bends soldered in only on one side. It is the object of the invention to make it possible to facilitate such connections in a simple way even with tubes of oval or similar cross-section.

This is achieved in accordance with the invention by firstly producing the hairpins or return bends from a round tube and subsequently forming the parallel limbs of hairpins and return bends to produce their cross-section which deviates from the round cross-sectional shape. In this case, the forming is undertaken in each case such that, depending on the angular position of the connecting line between two juxtaposed or superimposed oval tubes, the longer axis of the oval tubes always extends essentially in the direction of flow of the gaseous medium which is applied to the heat exchanger on the outside.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



DEUTSCHES

PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: P 34 13 999.0

(22) Anmeldetag: 13. 4. 84

(43) Offenlegungstag: 7. 11. 85

DE 3413999 A1

(71) Anmelder:

Thermal-Werke Wärme-Kälte-Klimatechnik GmbH,
6832 Hockenheim, DE

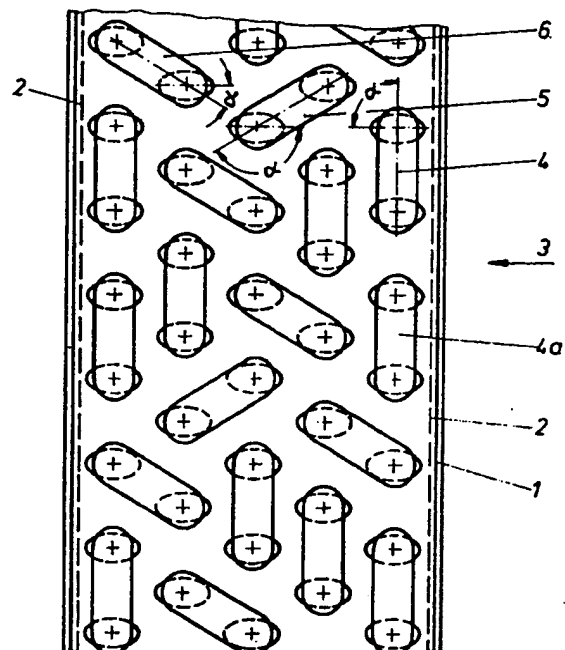
(72) Erfinder:

Thomae, Rudolf, Dipl.-Ing., 6900 Heidelberg, DE

(54) Verfahren zur Herstellung eines Lamellen-Wärmetauschers und Wärmetauscher nach diesem Verfahren

Die Erfindung bezieht sich auf Lamellen-Wärmetauscher, welche aus Rohren mit einem ovalen oder ähnlichen Querschnitt bestehen, welche sich durch Öffnungen in den Lamellen senkrecht zur Lamellenrichtung erstrecken, wobei die Rohre durch Aufweiten mit den Lamellen wärmeleitend und mechanisch verbunden sind. Um verschiedene Kreislaufschaltungen bei solchen Wärmetauschern durchführen zu können, zum Erzielen einer optimalen Leistung, wurden bisher immer Rundrohre verwendet, entweder in Form von geraden Rohren mit beiderseits eingelöteten Umkehrbögen, oder mit haarnadelförmig gebogenen Rohren und nur auf einer Seite mit eingelöteten Umkehrbögen. Derartige Schaltungen auch mit Rohren von ovalem oder ähnlichem Querschnitt in einfacher Weise ermöglichen zu können, ist Aufgabe der Erfindung.

Gemäß der Erfindung geschieht dies dadurch, daß Haarnadeln oder Umkehrbögen zunächst aus Rundrohr gefertigt werden und daß die parallelen Schenkel von Haarnadeln und Umkehrbögen anschließend zu ihrem von der runden Querschnittsform abweichenden Querschnitt verformt werden. Hierbei wird die Verformung jeweils so vorgenommen, daß abhängig von der Winkelstellung der Verbindungslinie zwischen zwei nebeneinanderliegenden oder übereinanderliegenden Ovalrohren die längere Achse der Ovalrohre immer im wesentlichen in Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums verläuft, welches den Wärmetauscher außen beaufschlägt.



DE 3413999 A1

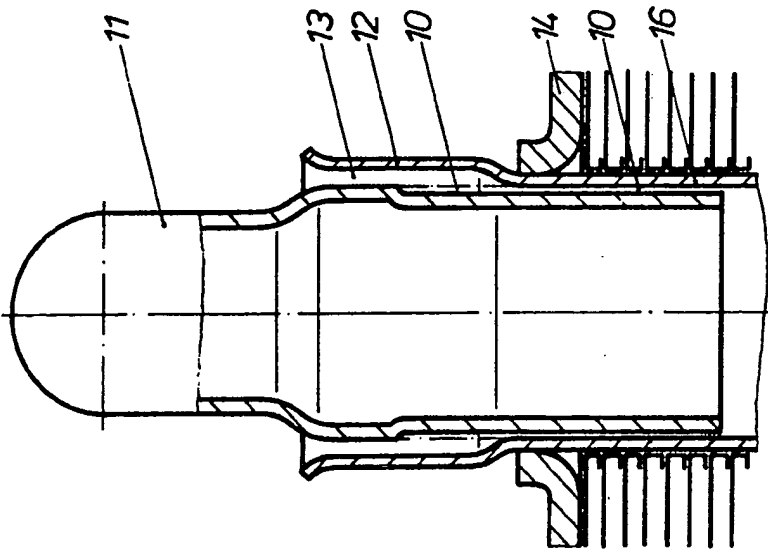
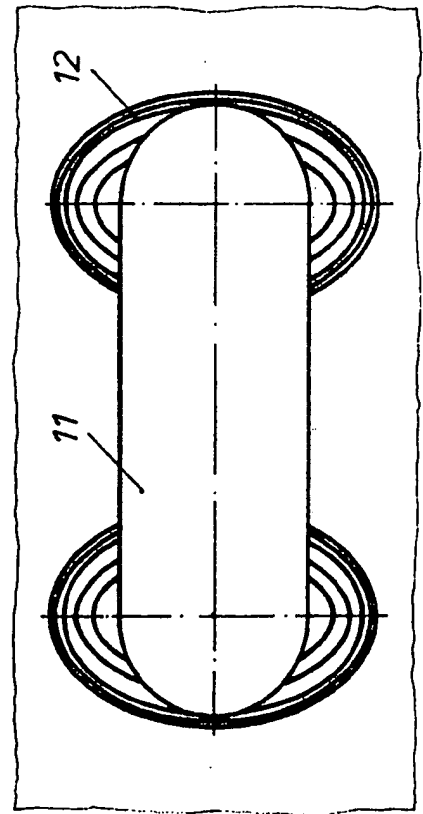
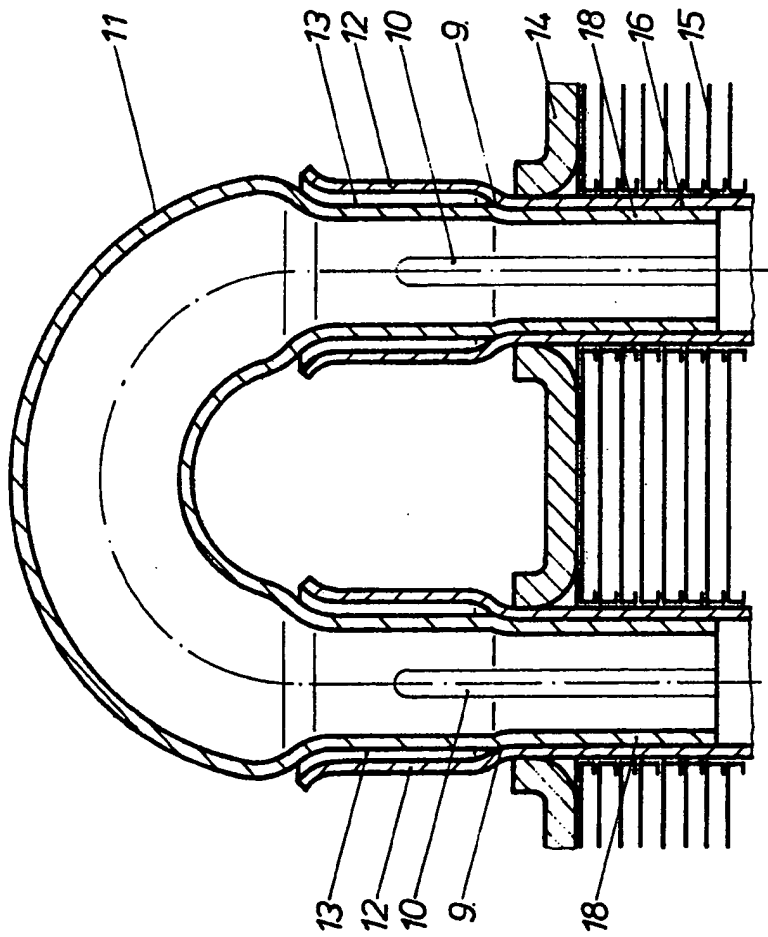


Fig. 4



THERMAL-WERKE
Wärme-Kälte-Klimatechnik GmbH
Talhausstraße 6
6832 Hockenheim

VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES LAMELLEN-WÄRMETAUSCHERS UND WÄRMETAUSCHER
NACH DIESEM VERFAHREN.

Die Erfindung bezieht sich auf Lamellen-Wärmetauscher, welche aus Rohren mit einem ovalen oder ähnlichen Querschnitt bestehen, welche sich durch Öffnungen in den Lamellen senkrecht zur Lamellenrichtung erstrecken, wobei die Rohre durch Aufweiten mit den Lamellen wärmeleitend und mechanisch verbunden sind. Um verschiedene Kreislaufschaltungen bei solchen Wärmetauschern durchführen zu können, zum Erzielen einer optimalen Leistung, wurden bisher immer Rundrohre verwendet, entweder in Form von geraden Rohren mit beiderseits eingelöteten Umkehrbögen, oder mit haarnadelförmig gebogenen Rohren und nur auf einer Seite mit eingelöteten Umkehrbögen. Derartige Schaltungen auch mit Rohren von ovalem oder ähnlichem Querschnitt in einfacher Weise ermöglichen zu können, ist Aufgabe der Erfindung. Es ist bei Rundrohren schon vorgeschlagen worden, anstelle von eingelöteten Umkehrbögen ganze Seitenabdeckungen aus Kunststoff mittels Klebeverbindung mit den Rohren zu verbinden, wobei dann in diesen Kunststoffteilen entsprechende Kanäle für die Verbindungen eingearbeitet sind. Dies bedeutet aber, daß man für jede Änderung und für jeden neuen Wärmetauscher neue, teure Kunststoff-Spritzformen benötigt. Die Erfindung geht hier einen anderen Weg und macht es möglich, in einfachster Weise Schaltungen jeglicher Art durchführen zu können, wie es bisher auch bei Rundrohren möglich war.

Gemäß der Erfindung geschieht dies dadurch, daß Haarnadeln oder Umkehrbögen zunächst aus Rundrohr gefertigt werden und daß die parallelen Schenkel von Haarnadeln und Umkehrbögen anschließend zu ihrem von der runden Querschnittsform abweichenden Querschnitt verformt werden. Hierbei wird die Verformung jeweils so vorgenommen, daß abhängig von der Winkelstellung der Verbindungslinie zwischen zwei nebeneinanderliegenden oder übereinanderliegenden Ovalrohren die längere Achse der Ovalrohre immer im wesentlichen in Strömungsrichtung des gasförmigen Mediums verläuft, welches den Wärmetauscher außen beaufschlagt. Im Inneren der Rohre kann je nach Verwendungszweck ein Wasser-Glykolgemisch, ein Kältemittel oder ein anderes flüssiges Medium strömen. Das erfindungsgemäße Fertigungsverfahren für Umkehrbogen und Haarnadeln ist insbesondere von großem Vorteil für Leichtmetall-Wärmetauscher, bei denen die Verbindung zwischen den Rohrenden und den Umkehrbögen mittels Ultra-Schall-Lötung vorgenommen wird. In diesem Fall werden die Umkehrbögen beim entsprechenden Verformen auf den etwa ovalen Querschnitt so gefertigt, daß bereits ein Anschlag angeformt wird, der die richtige Lage des Umkehrbogens in den Haarnadelenden festlegt und daß gleichzeitig eine Entlüftungsnut an jedem Schenkel des Umkehrbogens angeformt wird. Die Haarnadeln erhalten gleichzeitig mit dem Aufweiten an Ihrem offenen Ende die für die Ultra-Schall-Lötung erforderliche Form.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

Figur 1 : Zeigt die teilweise Seitenansicht auf einen Verdampfer mit Oval-Rohren gemäß der Erfindung.

Figur 2 : Zeigt drei Haarnadelrohre, deren parallele Abschnitte oval verformt sind und bei denen die Ovale in verschiedenen Winkeln angeordnet sind.

Figur 3 : Zeigt drei Umkehrbögen, die zu den Haarnadeln von Figur 2 passen und bei denen die parallelen Abschnitte so verformt sind, daß ein Ultra-Schall-Lötverfahren angewendet werden kann.

Figur 4 : Zeigt die Ausbildung einer Ultra-Schall-lötgerechten Verbindung
zwischen Umkehrbogen und Haarnadelrohrenden.

Am Beispiel eines Kältemittelverdampfers wird der Erfindungsgegenstand näher beschrieben. In Figur 1 ist in einer teilweisen Seitenansicht auf einen solchen Verdampfer mit (1) das seitliche Abdeckblech dargestellt, die dahinterliegenden Lamellen (15) sind durch die gestrichelten Linien (2) begrenzt. Ein gasförmiges Medium, in der Regel Luft, strömt zwischen den Lamellen durch den Verdampfer in Richtung des Pfeiles (3) oder in umgekehrter Richtung.

Die Ansicht in Figur 1 zeigt die Haarnadelbögen (4), (5) und (6), wie sie auch in Figur 2 dargestellt sind, wobei die Winkel α zwischen Bogenachse und großer Oval-Achse unterschiedlich sind. Selbstverständlich können die Verbindungen nicht nur vertikal, wie bei (4) oder von links oben nach rechts unten (5) oder von rechts oben nach links unten (6) verlaufen, sie können auch horizontal verlaufen, müßten dann allerdings über mind. drei Rohrreihen gehen. Der Winkel α ist dann Null.

Die in Figur 3 dargestellten Umkehrbögen (11), (12) und (13), die zu einem Verdampfer gemäß Figur 1 passen und dann gleiche Winkel α haben, sind so ausgebildet, daß sie für eine Ultra-Schall-Lötung geeignet sind. Dies bedeutet, daß die parallelen Abschnitte (18) eines jeden Umkehrbogens zwei Bereiche aufweisen, nämlich einen Bereich (7), der sich eng an die Innenwand des zugehörigen Haarnadelrohres anlegt, ferner einen Bereich (8), der nach dem Einstecken des Umkehrbogens in die Haarnadelenden in der tulpenförmigen Erweiterung (12) des Haarnadelrohrendes liegt. Der Übergang von Bereich (7) in den Bereich (8) bildet auf den flachen Ovalseiten eine Stufe (9), welche als Anschlag dient, der es verhindert, daß der Umkehrbogen zu weit in das Haarnadelrohr eingesteckt werden kann. Die für das Löten erforderlichen Entlüftungsnuten (10) auf den Schmalseiten des ovalen Rohrbereiches reichen über den gesamten Bereich (7) bis in einen Teil des Bereiches (8).

Figur 4 zeigt eine Lötverbindung, wie sie beispielsweise zwischen dem unteren Ovalrohr des Haarnadelrohres (4) und dem oberen Ovalrohr des Haarnadelrohres (4a) in Figur 1 auf der anderen, der Ansichtsseite gegenüberliegenden Verdampferseite hergestellt werden muß. Die Verbindung zeigt einen Umkehrbogen (11), der in die tulpenförmig verformten Enden (12) zweier Haarnadelrohre (16), (17) bis zum Anschlag (9) eingesteckt ist. Mit (13) ist der Lötspalt bezeichnet. (14) zeigt das seitliche Abdeckblech eines Verdampfers, mit (15) sind die sich an das Abdeckblech anschließenden Lamellen des Verdampfers bezeichnet.

Bei einem Lamellenwärmetauscher, welcher nach dem Verfahren gemäß der Erfindung hergestellt ist, weisen die Haarnadeln und Umkehrbögen jeweils parallele Schenkel auf mit ovalem oder ähnlichem Querschnitt, wobei deren große Achsen der Rohrovale immer im wesentlichen in Strömungsrichtung des gasförmigen äußeren Mediums verlaufen, unabhängig vom Winkel α zwischen den genannten großen Ovalachsen und der Verbindungslinie zwischen zwei zu verbindenden Rohren. Die Bögen auf der Haarnadel- und Umkehrbogenseite haben dabei einen runden Querschnitt.

9.

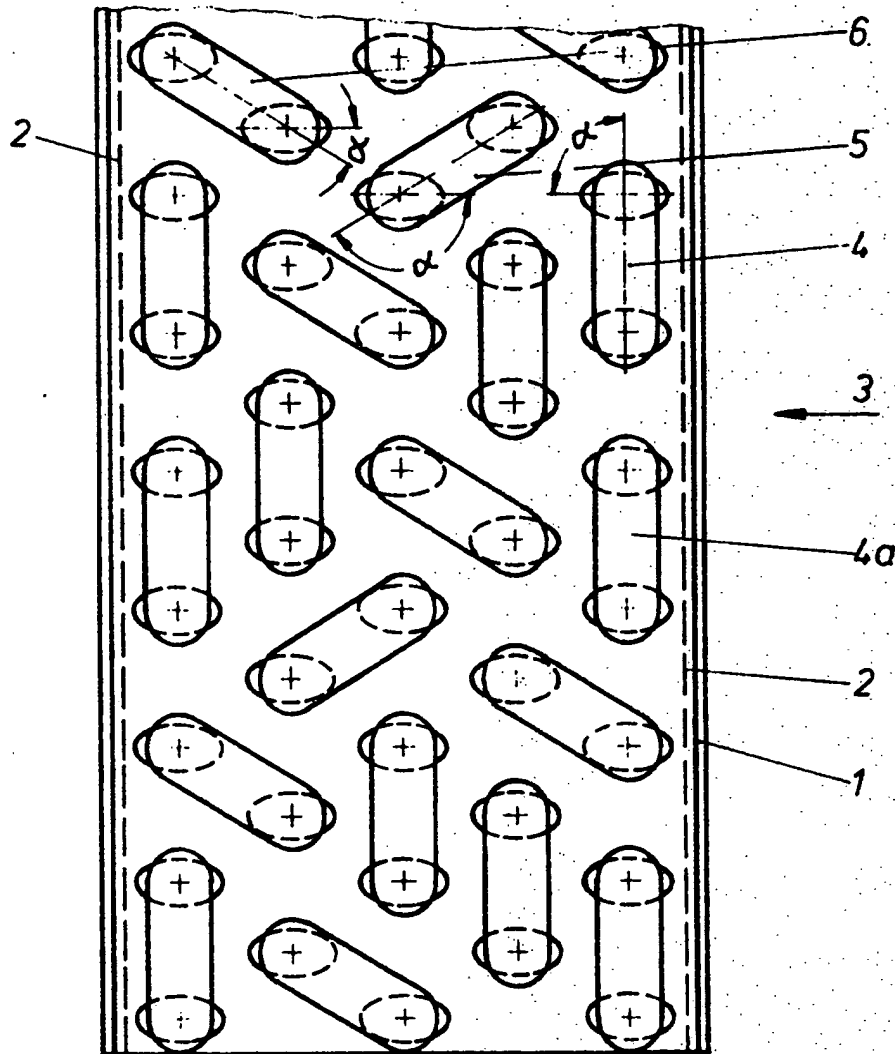


Fig. 1

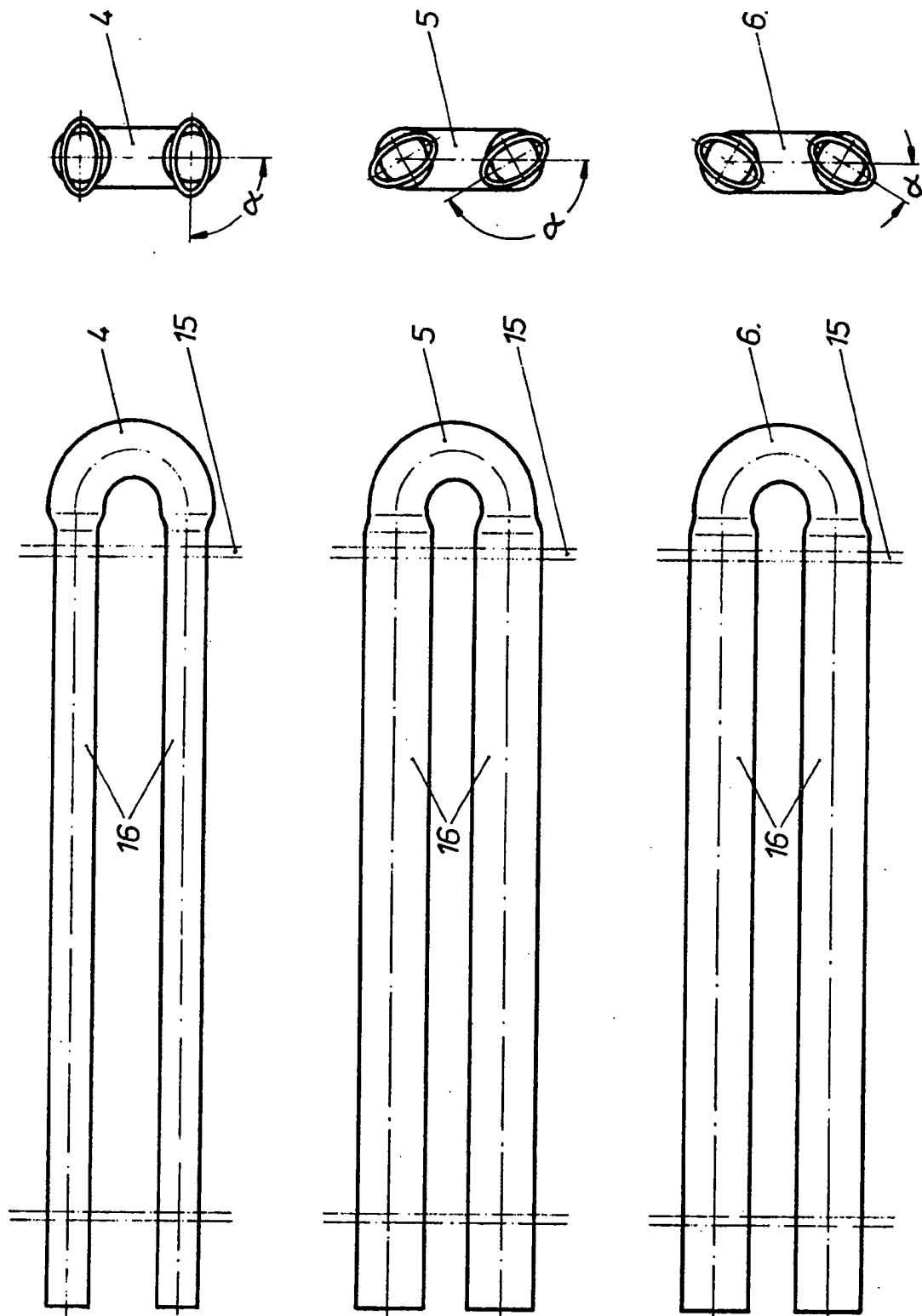


Fig. 2

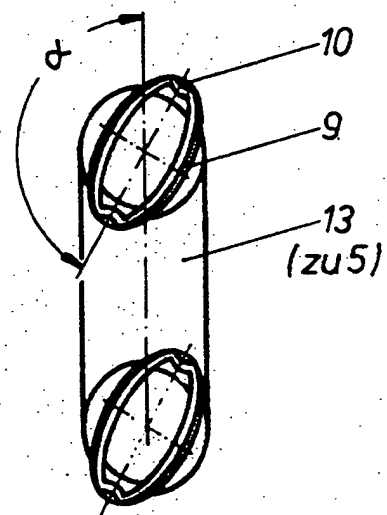
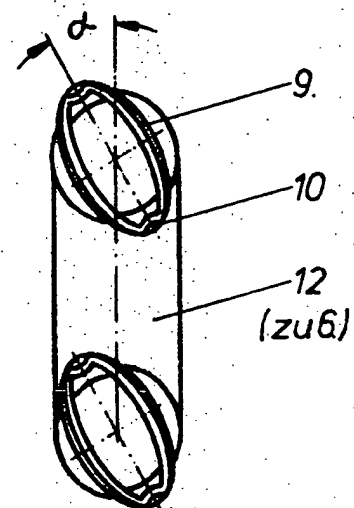
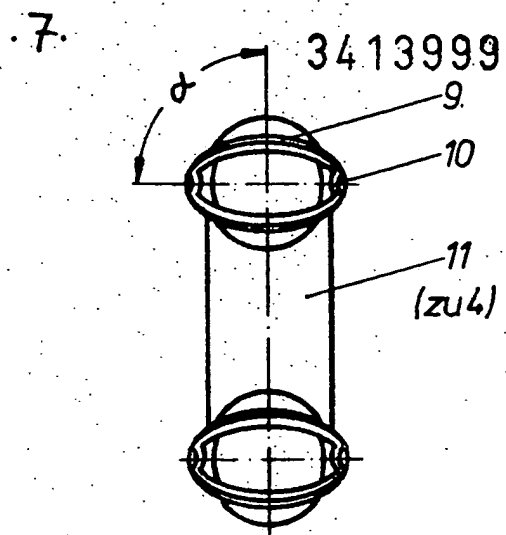
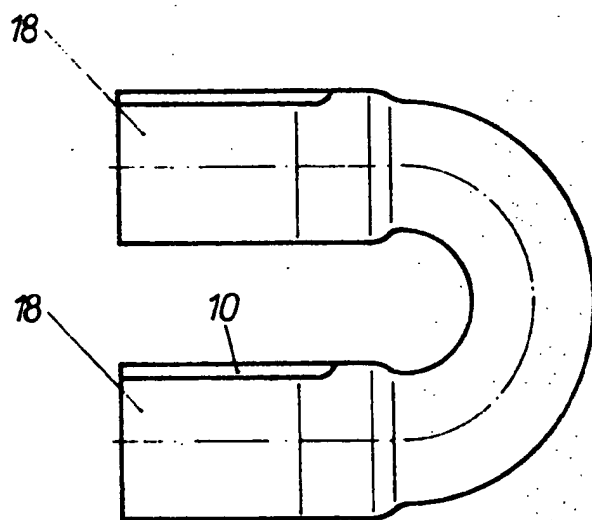
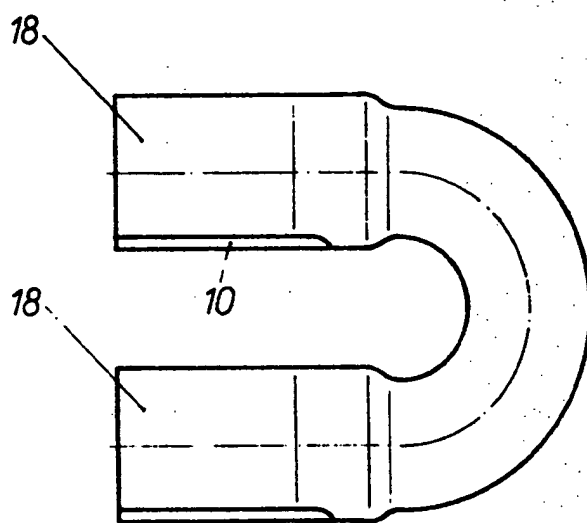
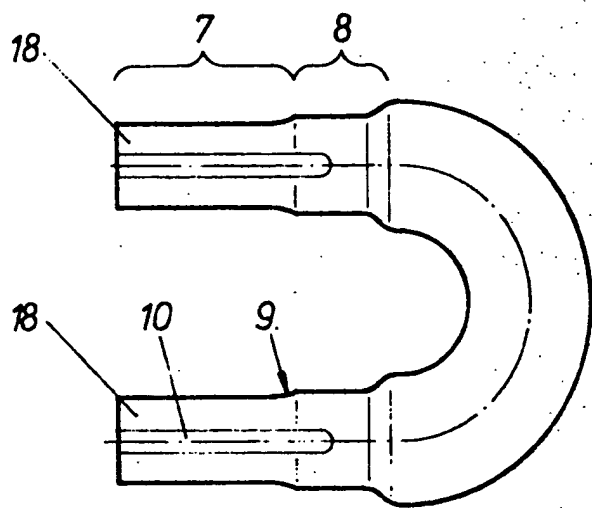


Fig. 3

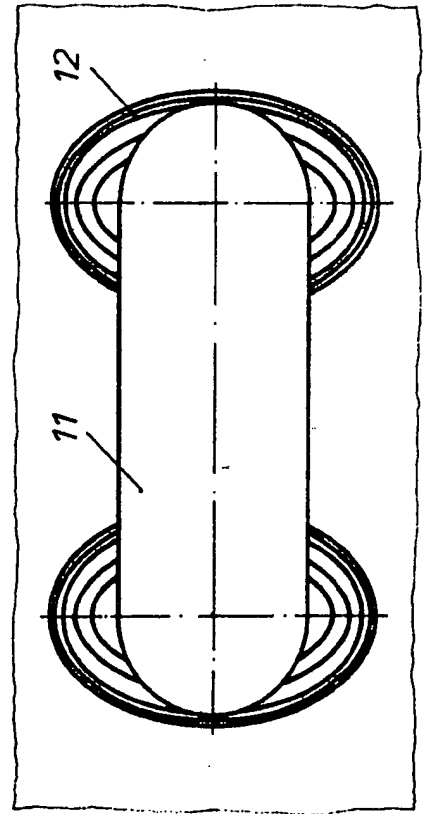
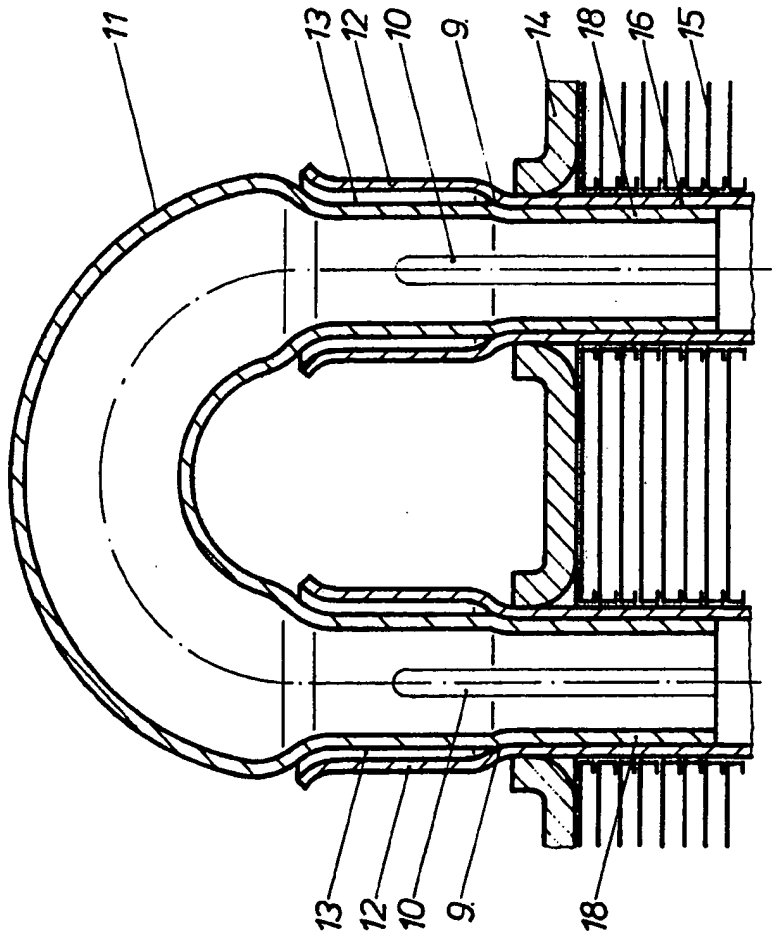


Fig. 4